

PAT-NO: JP405180445A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05180445 A

TITLE: MICROWAVE OVEN

PUBN-DATE: July 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MINAGAWA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03344847

APPL-DATE: December 26, 1991

INT-CL (IPC): F24C007/02

US-CL-CURRENT: 219/708, 219/754

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the weight of food placed on a turn-table tray to be accurately calculated without having any relation with the positional relation of the food.

CONSTITUTION: A projection 8 is arranged at a bottom surface of an oven 7, and a supporting roller for supporting a turn-table tray passes through the projection. As the tray 1 is controlled under its rated speed, driving torque of the motor 2 becomes the value corresponding to the weight of the food placed on the tray 1. Then, the driving torque is varied as the supporting roller 6 passes through the projection 8 and its varying pattern is varied in response

to the positional relation of the food. However, the mean value of the driving torque during one rotation of the turn-table tray is assumed to be substantially constant without having any relation with the arrangement if the weight of the food is kept same. Logic calculation control circuit 15 calculates the mean value of the driving torque from the control data attained by the motor driving circuit 14 and further calculates the weight of the food in response to it.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-180445

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 4 C 7/02

識別記号

3 1 5 E 9141-3L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-344847

(22)出願日 平成3年(1991)12月26日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 皆川 弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

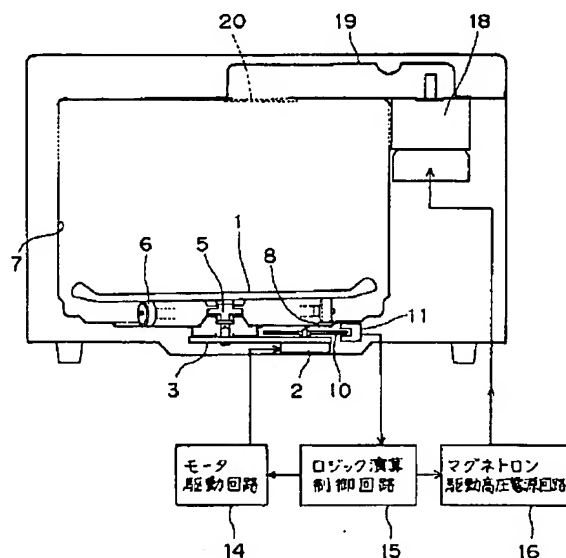
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 電子レンジ

(57)【要約】

【目的】 ターンテーブルトレイ上の食品の位置関係如何にかかわらず食品重量を正確に算定できるようにする。

【構成】 オープン7の底面に突起8を設けてターンテーブルトレイ1を支持する支持ローラがこの突起を通過するようにする。トレイ1を定速回転制御するとモータ2の駆動トルクはトレイ1上の食品の重量に応じた値となる。そして、この駆動トルクは支持ローラ6が突起8を通過することによって変動し、その変動パターンは食品の位置関係によって変わるが、ターンテーブルトレイ1回転の間の駆動トルクの平均値は、食品重量が同じであればその配置に関係なく略一定と見なされる。ロジック演算制御回路15はモータ駆動回路14による制御データから上記駆動トルクの平均値を算定し、それにより食品重量を算定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オープン内に設置されたターンテーブルトレイと、上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータと、上記ターンテーブルトレイと共に回転する支持部材と、上記支持部材に円周方向に回転自在に固定されて上記支持部材の回転に伴って上記オープン底面上を回転すると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラと、上記モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御する駆動電圧制御手段と、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定する駆動トルク算定手段と、上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクに基づいて上記ターンテーブルトレイ上に載置された食品の重量を算定する重量算定手段を備えた電子レンジであって、上記オープンの底面の上記支持ローラと接触する円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設けると共に、上記重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようになっていることを特徴とする電子レンジ。

【請求項2】 オープン内に設置されたターンテーブルトレイと、上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータと、上記オープンに固定された支持部材と、上記支持部材に円周方向に回転自在に固定されると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラと、上記モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御する駆動電圧制御手段と、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定する駆動トルク算定手段と、上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクに基づいて上記ターンテーブルトレイ上に載置された食品の重量を算定する重量算定手段を備えた電子レンジであって、上記ターンテーブルトレイの下面の上記支持ローラと接触する円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設けると共に、上記重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようになっていることを特徴とする電子レンジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、食品の重量検出手段を備えた電子レンジに関する。

【0002】

【従来の技術】電子レンジには、ターンテーブルモータの駆動トルクを認識することによりターンテーブルトレ

イ上に搭載された食品の重量を検出する重量検出手段を備えたものがある。この種の電子レンジとしては、従来、図12に示すようなものがある(特開昭63-271030号公報)。この電子レンジは、オープン51内に設置されたターンテーブルトレイ52を駆動するモータ54の軸52aに歯車55を嵌合し、この歯車55の回転をマイクロスイッチ56で検出している。そして、マイクロコンピュータ60がこのマイクロスイッチ56の検出結果をうけて、モータ54の回転が所定回転数になるように、駆動回路63を介してスイッチング手段64を制御して、モータ54の電源周波数を変化させ、その電源周波数からモータ54のトルクを算定し、それによってターンテーブルトレイ52上の食品の重量を検出する。そして、その検出した重量に基づいてリレー62を介してマグネトロン59を制御するようにしている。

【0003】図13は図12の変形例である。この電子レンジは、ターンテーブルトレイ1に支持ローラ6を設けることにより、ターンテーブルトレイ1のセンター軸5の支持構造を簡単にしている。そして更に、センター軸5と共に回転する穴あき回転円板10とこの回転円板10の回転を検出するフォトインタラプタ11を設けて、より精度の高い回転数検出ができるようにしている。上記ターンテーブルトレイ1はモータ2によってギアボックス3を介して駆動される。フォトインタラプタ11の検出結果はロジック演算制御回路15に入力される。ロジック演算制御回路15は、モータ2の回転数が所定回転数になるようにモータ駆動回路14を介してモータ2の電源周波数を制御し、その電源周波数からトルクを算定し、それによって食品の重量を検出する。そして、その検出した重量に基づいてマグネトロン駆動回路16を介してマグネトロン18を制御する。このマグネトロン18が出力したマイクロ波は導波管19を通して開口20からオープン7内に供給され、ターンテーブルトレイ1上の食品を加熱する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の重量検出方法は、ターンテーブルトレイの回転初期の慣性モーメントと初期駆動トルクの関連より食品重量を認識するものであるが、食品がトレイの中央部に位置する場合には、モータの起動トルクやターンテーブルトレイが定速回転に至るまでの慣性時間と食品負荷重量との間に一定の関係が成立し、食品の重量検知が行えるが、食品がトレイの周辺部に位置する場合には、トレイの回転初期の慣性モーメントが食品のトレイ上での偏心度合いに依存するため正しい重量検知ができず、以下のような問題点がある。

①食品がトレイの中央に対し偏心して置かれた場合、重量検知誤差が大きくなる。

②複数の食品の場合、トレイ上の置き方のパターンにより検知重量誤差が大きくなる。

③ターンテーブルトレイがセンター軸支持の場合における軸受とセンター軸との摩擦、あるいは、ターンテーブルトレイを外周に位置する支持ローラで支持する場合におけるその支持ローラと床面との摩擦によって、トレイの回転初期駆動トルクが大きく異なり、食品重量検知誤差が増加する。

④トレイ回転初期タイミングのみで、電子レンジの調理加熱初期の食品重量認識を行うため、調理加熱途中の食品の重量変化にともなう調理加熱プログラムの自動修正が不可能である。

そこで、この発明の目的は、上記①、②または③の重量検知誤差を生じることなく、また、ターンテーブルトレイが回転駆動中で、かつ、食品加熱中においても連続的に重量を認識できる重量検知手段を備えた電子レンジを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、オープン内に設置されたターンテーブルトレイと、上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータと、上記ターンテーブルトレイと共に回転する支持部材と、上記支持部材に円周方向に回転自在に固定されて上記支持部材の回転に伴って上記オープンの底面上を回転すると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラと、上記モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御する駆動電圧制御手段と、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定する駆動トルク算定手段と、上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクに基づいて上記ターンテーブルトレイ上に載置された食品の重量を算定する重量算定手段を備えた電子レンジであって、上記オープンの底面上の上記支持ローラと接触する円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設けると共に、上記重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようになっていることを特徴としている。

【0006】また、第2の発明は、オープン内に設置されたターンテーブルトレイと、上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータと、上記オープンに固定された支持部材と、上記支持部材に円周方向に回転自在に固定されると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラと、上記モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御する駆動電圧制御手段と、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定する駆動トルク算定手段と、上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクに基づいて上記ターン

テーブルトレイ上に載置された食品の重量を算定する重量算定手段を備えた電子レンジであって、上記ターンテーブルトレイの下面の上記支持ローラと接触する円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設けると共に、上記重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようになっていることを特徴としている。

【0007】

10 【作用】ターンテーブルトレイを定速回転制御するためにはモータの駆動トルクを上記ターンテーブルトレイ上に載置された食品の重量に応じて制御する必要がある。第1の発明においては、駆動電圧制御手段が回転速度検出手段の検出結果をうけてモータの回転速度が所定の回転速度になるようにモータの駆動タイミングを制御する。この駆動タイミングの制御によりモータが必要な駆動トルクを出すだけの電流がモータに流れる。ターンテーブルトレイが回転すると支持ローラがオープン底面上の突起を通過し、上記駆動トルクに変動を生じる。この駆動トルクの変動のパターンは、食品をターンテーブル

20 トレイの中央に置いた場合と周辺部に置いた場合とで異なり、また、食品が複数個の場合にはその置き方で異なるが、食品全体の重量が同じであれば、ターンテーブルトレイの1回転の期間の駆動トルクの平均値は略同じと見なせるので、その駆動トルクの平均値から食品の重量を算定することができる。駆動トルク算定手段が上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定し、重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定する。従って、ターンテーブルトレイ上の食品の置き方如何に拘わらず正確な食品の重量算定ができる。また、回転初期の駆動トルクを算定して食品の重量を算定するのではなく、ターンテーブルトレイの1回転の期間の駆動トルクの平均値から食品の重量を算定するので、調理加熱途中の食品の重量変化を検出できる。

【0008】第2の発明においては、ターンテーブルトレイが支持ローラ上を回転し、そのターンテーブルトレイの下面に設けられた突起が支持ローラを通過するとき

40 に駆動トルクに変動を生じる。駆動電圧制御手段、駆動トルク算定手段および重量算定手段の動作は第1の発明と同じである。従って、第1の発明と同様、ターンテーブルトレイ上の食品の置き方如何に拘わらず正確な食品の重量算定ができ、また、調理加熱途中の食品の重量変化を検出できる。

【0009】

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1はこの発明の一実施例の概略構成を示す断面図である。図11にこの電子レンジの外観を示す。

50 図1において、1はターンテーブルトレイ(以下、単

5

に、トレイという)、2はターンテーブルモータ(以下、単に、モータという)、3はギアボックス、5はセンタ軸、6は上記トレイ1を支持する支持ローラである。上記モータ2の回転はギアボックス3、センタ軸5を介してトレイ1に伝えられる。また、上記支持ローラ6はトレイ1と共に回転して、オープン7の底面に設けられた突起8を通過する。この支持ローラ6と突起8との関係を図2に示す。この図2に示すように、センタ軸5に固定された支持部材としての支持ローラサポータ22の外周に等間隔で取り付けられた3つの支持ローラ6(それぞれA、B、Cと記号を付す)が、オープン底面に円周状に等間隔に設けられた4つの突起8を順に通過するようになっている。図1に戻って、10はモータ2の出力軸に取り付けられた穴あき回転円板、11はこの円板10の回転を検出する回転速度検出手段としてのフォトインタラプタ、14は駆動電圧制御手段としてのモータ駆動回路、15は駆動トルク算定手段および重量算定手段としてのロジック演算制御回路、16はマグネトロン駆動高圧電源回路、18はマグネトロン、19は導波管、20は導波管開口である。上記ロジック演算制御回路15は、後で詳述するように、上記フォトインタラプタ11からの信号をうけて、トレイ1の回転数が所定回転数になるようにモータ駆動回路14を介してモータ駆動電源を制御し、その制御データからトレイ1上の食品の重量を検出する。そして、その検出した重量に基づいてマグネトロン駆動高圧電源回路16を介してマグネトロン18を駆動する。

【0010】図3(a)は、図2の支持ローラ6とオープン底面突起8の位置関係を説明するために直線に展開した図を示している。図2の状態から支持ローラサポータ22が矢印方向に回転すると、まずローラAが突起を通過し、次にローラCが、続いてローラBが突起を通過し、90度の回転で、各ローラA、B、Cがそれぞれ突起を1回通過する事になる。図3(b)は、オープン底面に突起8を5ヶ所設けた場合で、矢印方向の移動によりローラA、B、Cの順に突起を通過し、72度の回転で各ローラがそれぞれ突起を1回通過する。図4は、支持ローラ6がオープン底面突起8を通過する状況を示す。また、図5は、突起8の通過によるトレイ駆動トルクの変動状況を示す。図5(a)は、1ヶのローラが1ヶ所の突起を通過する時のトレイにかかるトルクの変動であり、トレイを使用しない場合と、トレイを使用した状態で、それぞれ食品負荷がない場合、食品負荷が軽い場合、食品負荷が重い場合の4通りのトルク変動状況を示している。ローラ6がオープン底面突起8を乗り越えるときには、突起8の上向き斜面、下向き斜面を通過するときそれぞれ大きなトルク変動が現れる。このトルク変動レベルはローラ6に加わる荷重にほぼ比例する為、それぞれのローラ6にかかる荷重を演算処理すればトレイ上に載せられた食品重量を算出することができる。又、図5

6

の(b)と(c)は、それぞれ食品負荷がトレイの中央部と周辺部におかれた場合のトルク変動の状態を示している。トレイの中央部に食品負荷が載っている場合には各ローラにかかる荷重は均等であるので、図5(b)に示すように、トルク変動は一定である。一方、トレイの周辺部に食品負荷が載っている場合には各ローラにかかる荷重は同じでないため、図5(c)に示すように、トルク変動の仕方もそれぞれのローラにかかる荷重に応じて異なる。しかし、これらのトルク変動の算術平均値は食品の位置にかかわらず一定であるので、その算術平均値を求めることにより正確な重量認識ができる。

【0011】図6は本実施例の定速度回転制御を説明するための図である。図6(a)はモータからトレイへの動力伝達を説明する図であり、図6(b)はモータの制御回路図である。直流モータ2の回転軸にモータ回転数検出の為の穴あき回転円盤10を取り付け、その回転軸にギアボックス3を介してターンテーブルを連結している。この図では穴あき回転円板10をモータ2とギアボックス3との間に設けているが、図1のようにギアボックス3の後に穴あき回転円板10を設けてもよい。モータ2の回転は穴あき回転円板11に組み合わされたフォトインタラプタ11が検出する。このフォトインタラプタ11は抵抗32が接続されたフォトダイオード30と、抵抗33が接続されたフォトトランジスタ31からなっている。円板10が回転してその穴がフォトダイオード30とフォトトランジスタ31の間に来ると、フォトダイオード30が発した光が回転円板10の穴を通過してフォトトランジスタ31に入射し、フォトトランジスタ31が導通し、抵抗33に電流が流れる。フォトダイオード30とフォトトランジスタ31の間に穴が来ない間は抵抗33には電流は流れない。ロジック演算制御回路15はフォトトランジスタ31と抵抗33の接続点の電位の変動(ON-OFFパルス)からモータ2の回転数を検出する。すなわち、穴あき回転円盤上の穴は、外周に等角度で設けられており、上記ON-OFFパルスの周期によりモータ2の回転速度が判定できる。

【0012】ターンテーブルトレイ1を定速回転(例えば、約6rpm)で駆動するためには、あらかじめギアボックス3の減速ギア比と回転円板10の穴数の関係より求められるパルス周期と、フォトインタラプタ11から得られるパルス周期を比較し、直流モータ2の駆動トルク制御を行う必要がある。直流モータ2は図6(b)に示すように、ダイオード26を並列に、パワートランジスタ27を直列に接続しており、直列電源25から上記パワートランジスタ27を介して直流電源が供給される。この直流モータ2のトルク制御は、モータ駆動回路14を介して上記パワートランジスタ27をON-OFF制御することにより行うことができる。この場合、図7(a-1),(a-2)に示すように、一定周期T(例えば100msec程度)のパルス電圧をパワートランジスタ2

7のベースに印加すると共に、そのパルス電圧(モータ駆動制御パルス)のデューティ比(T_{on}/T)を変化させる事により、モーターに対する平均電流を調整しトルク制御を行う方法と、図7(b-1)、(b-2)に示すように、上記パルス電圧の周波数を、例えば数10Hzから数100Hzの間で変化させ、モータ2のもつインピーダンスの周波数特性を利用し電流調整を行いトルク制御を行う方法とがある。いずれにしても、パワートランジスタ27のスイッチング制御により、モータ2に与える駆動電流を制御し、トルク制御しようとするものである。

【0013】図5において示されるターンテーブルトレイ回転に伴うトルクの変動を打ち消してターンテーブルトレイを定速回転させる場合、モータ駆動電流をトレイのトルク変動に応じた制御が必要となる。この際、パワートランジスタ27に与えられるスイッチング制御パルスのタイミングを計数・演算することで、ターンテーブルトレイ回転トルクが検知できる。支持ローラ各々がオープン底面突起を通過する時にモータに与えられる回転トルクは食品重量により変化しており、モータ駆動制御パルスのデューティ比又は周波数を数値演算し、その変動値の平均に実測データから求められる係数を掛け合わせる事により食品重量検知が可能となる。

【0014】図8は、モータ2の回転トルク制御をモータ駆動制御パルスのデューティ比(デューティサイクル比)により行っている場合における定速回転制御の一例を示すフローチャートである。ステップS1でモータ駆動回路14をONにしたのち、ステップS2でデューティサイクル比をステップアップする。例えば、仮に1周期100msecのパルスのデューティ比の増減を1%ステップごとに行っているとすると、モータ駆動回路14のスタートによりデューティ比0%からモータ回転開始まで順次デューティ比を増加する。そしてステップS3で、フォトインタラプタ11のON-OFF出力を検知し、初期回転を検知する。もし、モータ2が回転していなければステップS9に進んで、モータ2がロック状態にあるかそうでないかを判断(この判断は上記デューティ比が異常に大きくなっていることから判断してもよいし、あるいはモータ2の電流値を別途測定することによって行うようにしてもよい)し、モータ2がロック状態にあればステップS10で運転を停止する。ステップS3でモータ2が回転していれば、ステップS4に進んで、初期開始時点のデューティ比がターンテーブルトレイがおかれている状態でのトルクかどうかを判定する。トレイ負荷がなければステップS10に進んで運転を停止する。トレイ負荷があれば、ステップS5からステップS6に進んで、フォトインタラプタ11が出力したパルスタイミングと、予め設定されたターンテーブル回転数(例えば3rpm)に相当するパルスタイミングとを比較し、モータ2の回転数が設定回転数よりも多いか少ない

かを判定する。モータ2の回転が設定値よりも遅い場合はステップS2に戻ってデューティサイクル比をステップアップし、そうでない場合はステップアップS8に進んでデューティサイクル比をステップダウンした後ステップS3に戻り、モータ2の回転数が設定回転数に一致するまでデューティ比を増加または減少させてモータの回転速度を一定値に維持する。

【0015】図9は上記図8で得られたデューティサイクル比をもとに食品の重量を算出し、その算出結果に基づいて調理を行う場合のフローチャートである。まずステップN1で調理運転をスタートしたのち、ステップN2で、ロジック演算制御回路15は、定速回転している状態でのモータ駆動電源のデューティ比を読み込み、そのデューティ比の変動状況より食品重量を演算算出する。

【0016】例えば、トレイ回転軸にかかるトルクおよびモータ駆動平均電流がそれぞれ図10(a)、(b)に示すようであるとする。ロジック演算制御回路15は、図10に示すトルクデータ・サンプリング・タイミングでデューティ比を読み込む。トレイ上の食品が偏心した位置に置かれた場合の重量検知精度を加味し、トルク変動の平均期間をターンテーブルトレイ1回転とする。トレイを支える支持ローラが1/2回転する毎に同一トルク状態となる。モータ回転時のデューティ比の極大値を d_{max} 、極小値を d_{min} とすると、その差Dは $D = d_{max} - d_{min}$ となる。オープン底面突起の数が4ケの場合トルクの極大/極小サイクルが得られる回数は6回であり、 D_1 から D_6 までの単純平均を求め D_{ave} とする。すなわち、 $D_{ave} = (D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6) / 6$

食品重量と上記 D_{ave} との比を予め実験データ解析によって求め、その比を α とすると、食品重量 F_w は、 $F_w = \alpha \cdot D_{ave}$

として求める事ができる。ターンテーブルトレイ1回転の検知平均であり、食品の置かれる位置がトレイのセンターであろうと、周辺であろうと検知重量は変動しない。オープン底面の突起が5ケの場合には、極大・極小のサイクルがターンテーブルトレイ1回転で8回となり、8回のデータ平均の演算でより正確な食品重量が演算できる事になる。

【0017】図9のフローチャートに戻り、ステップN3において、ステップN2での重量演算の結果にもとづいて、食品負荷の有無を判定する。食品負荷がなければ、ステップN3からステップN8に進んで運転を停止する。食品負荷があればステップN4に進む。ステップN4では、予め選択されている調理ソフトプログラムにステップN2で得られた食品重量データを加え、調理終了までの運転シーケンスを演算処理し、加熱をスタートする。次に、ステップN5で、定速回転しているモータ2の駆動電源のデューティサイクル比を読み込み、その変動状況より食品重量を演算算出する。そして、ステッ

プN6において、その算出した食品重量がステップN2で算出した初期の食品重量と同等か否かを判定する。同等でなければ、ステップN9に進んで、調理食品シーケンスによる予測重量変動値と比較し、ステップN10で、食品重量が予測重量変動値以内に入っているかどうかを判定する。予測重量変動値以内に入れば異常状態と判断してステップN8に進んで運転を停止する。ステップN6で重量が同等であるか、あるいは、ステップN10で異常状態と判断しなければ、ステップN7に進んで食品の調理が完了かどうかを判定し、完了でなければ

ステップN5に進み、完了であればステップN8に進んで運転を停止する。
【0018】以上述べたように、オープン底面に突起8を設けて、ターンテーブルトレイ1を支持する支持ローラ6がこの突起8を通過するようにして、モータ2の駆動トルクの変動から食品の重量を算出するようにしているので、食品がトレイ1の中央に対し偏心して置かれた場合でも正確な重量算出を行うことができる。また、ターンテーブルトレイ1回転の間のトルクの平均から食品の重量を算定しているため、調理加熱途中での食品の重量変化を算出でき、重量変化に伴う調理加熱プログラムの自動修正が可能となる。なお、上記実施例では、ターンテーブルトレイ1と共に回転する支持ローラサポータ22に支持ローラ6を固定すると共に、オープン底面に突起8を設け、支持ローラ6が突起8を通過するようにしたが、支持ローラ6を直接ターンテーブルトレイ1に固定してもよく、また、支持ローラを固定した支持ローラサポータをオープンに固定すると共に、ターンテーブルトレイ1の底面に突起を設けて、突起が支持ローラを通過するようにしてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上より明らかなように、第1の発明の電子レンジは、ターンテーブルトレイと共に回転する支持部材に円周方向に回転自在に固定されて上記支持部材の回転に伴ってオープンの底面上を回転すると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラが接触する上記オープンの底面の円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設け、回転検出手段が上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータの回転速度を検出し、駆動電圧制御手段が、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御し、駆動トルク算定手段が、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定し、重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようにしているので、上記ターンテーブルトレイ上の食品の置き方如何に拘わらず食品の重量を正確に算定でき、また、調理加熱途中での食品の重量変化を算出できる。

【0020】また、第2の発明の電子レンジは、オープンに固定された支持部材に円周方向に回転自在に固定されると共に上記ターンテーブルトレイを支持する複数の支持ローラが接触する上記ターンテーブルトレイの下面の円周上の1箇所または複数箇所に上記支持ローラが通過する突起を設け、回転検出手段が上記ターンテーブルトレイを回転駆動するモータの回転速度を検出し、駆動電圧制御手段が、上記回転速度検出手段の検出結果をうけて上記モータの回転速度が所定の回転速度になるように上記モータの駆動電圧を制御し、駆動トルク算定手段が、上記モータの駆動電圧に基づいて上記モータの駆動トルクを算定し、重量算定手段が上記駆動トルク算定手段が算定した駆動トルクの上記ターンテーブルトレイの1回転の平均値に基づいて上記食品の重量を算定するようにしているので、上記ターンテーブルトレイ上の食品の置き方如何に拘わらず食品の重量を正確に算定でき、また、調理加熱途中での食品の重量変化を算出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例の概略構成を示す断面図である。

【図2】 上記実施例における支持ローラと突起の位置関係を示す図である。

【図3】 上記支持ローラと突起の位置関係を示す展開図であり、(a)は突起が4カ所の場合、(b)は突起が5カ所の場合を示す。

【図4】 上記支持ローラが突起を通過する状態を示す図である。

【図5】 上記実施例におけるモータの駆動トルクの変動を説明する図である。

【図6】 上記実施例におけるトルクの伝達を説明する図(a)と、モータの制御回路図である。

【図7】 上記モータの電源電圧を制御するスイッチングパルスと、そのスイッチングパルスのデューティ比あるいは周波数とモータトルクとの関係を示す図である。

【図8】 上記実施例における定速回転制御のフローチャートである。

【図9】 上記実施例における調理運転プログラムにおける重量認識概要フローチャートである。

【図10】 上記実施例におけるトレイ回転軸にかかるトルクとモータ駆動平均電流を示す図である。

【図11】 上記実施例の外観図である。

【図12】 従来例の構成図である。

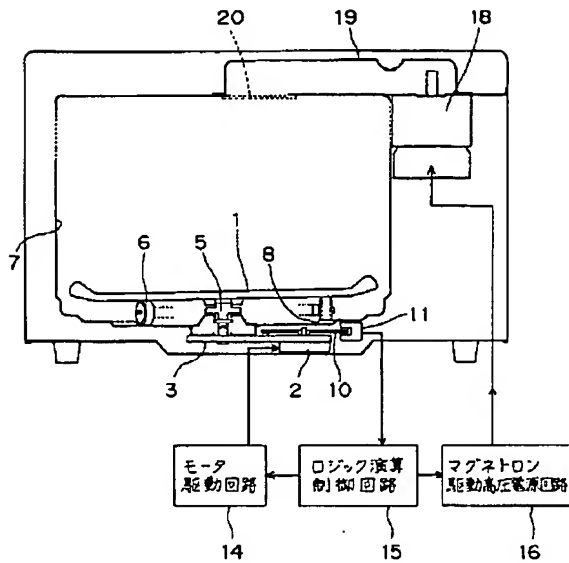
【図13】 上記従来例の変形例を示す図である。

【符号の説明】

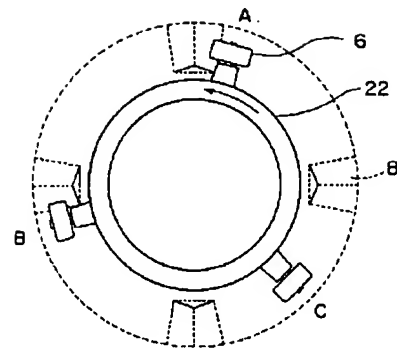
1…ターンテーブルトレイ、2…モータ、3…ギアボックス、6…支持ローラ、7…オープン、8…突起、10…穴あき回転円板、11…フォトインタラプタ、14…モータ駆動回路、15…ロジック演算制御回路、22…支持ローラサポータ、25…直流電源回路、27…バ

ワートランジスタ。

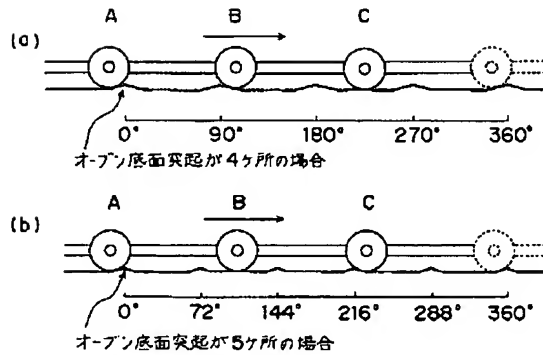
【図1】



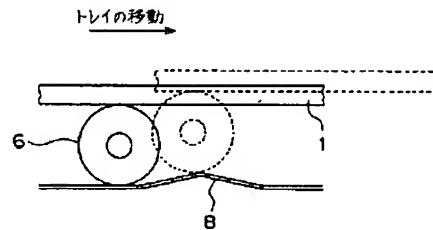
【図2】



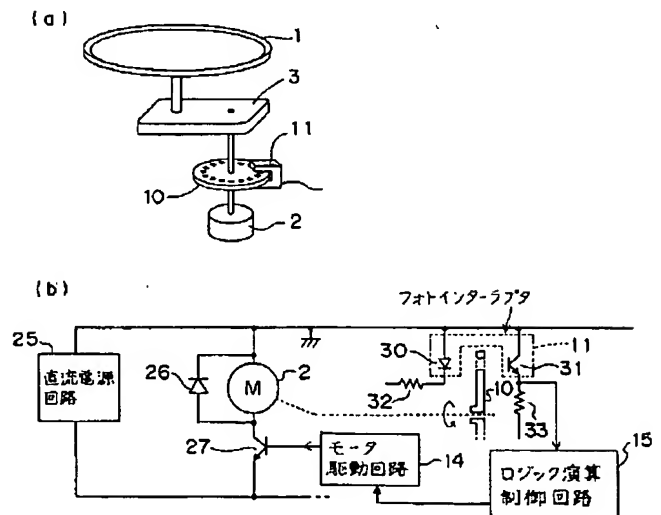
【図3】



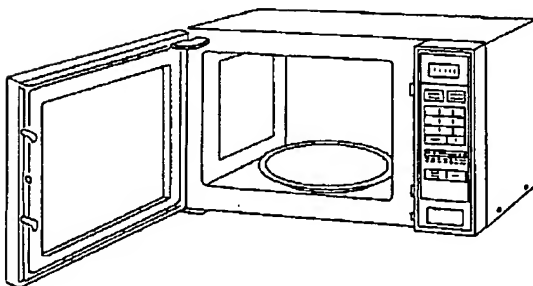
【図4】



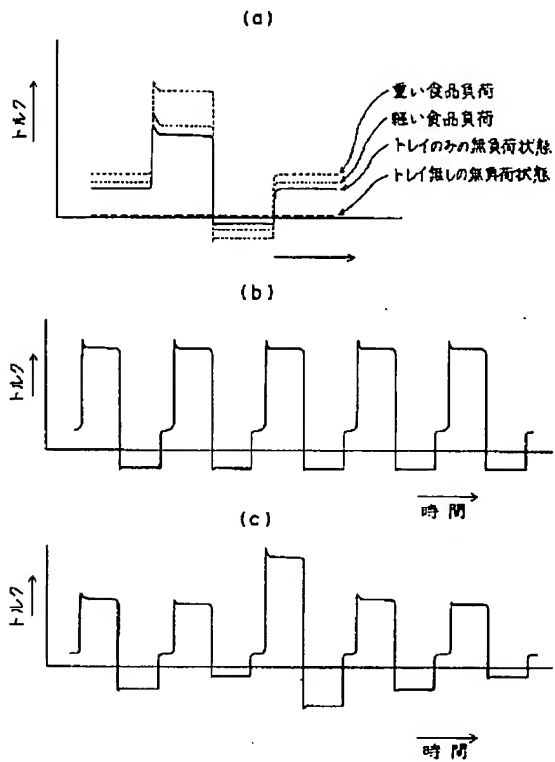
【図6】



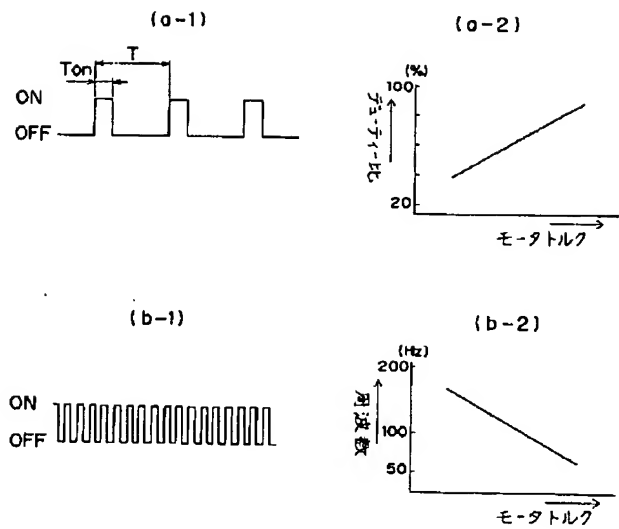
【図11】



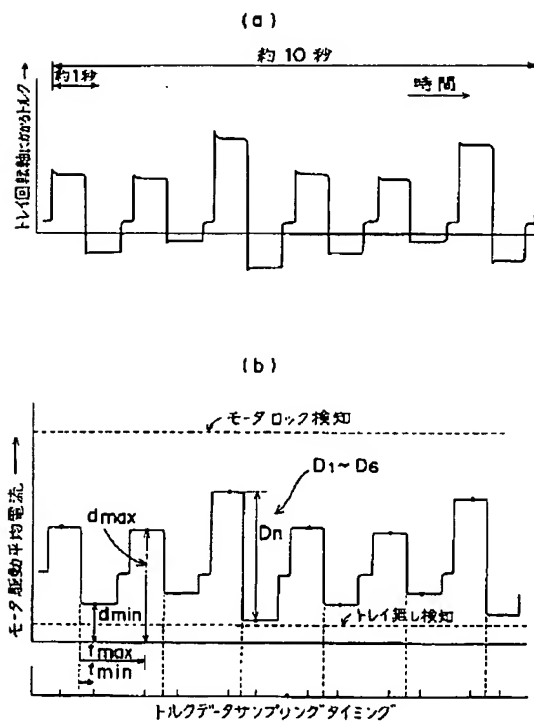
【図5】



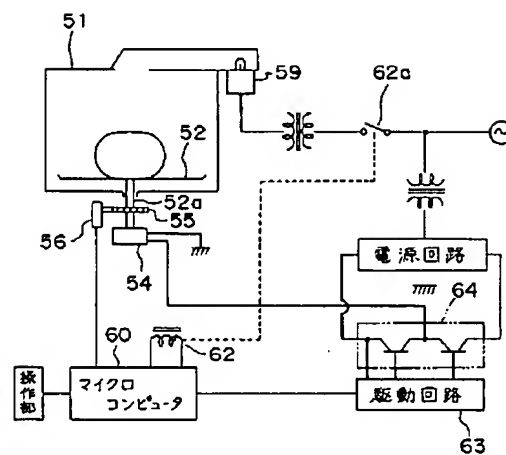
【図7】



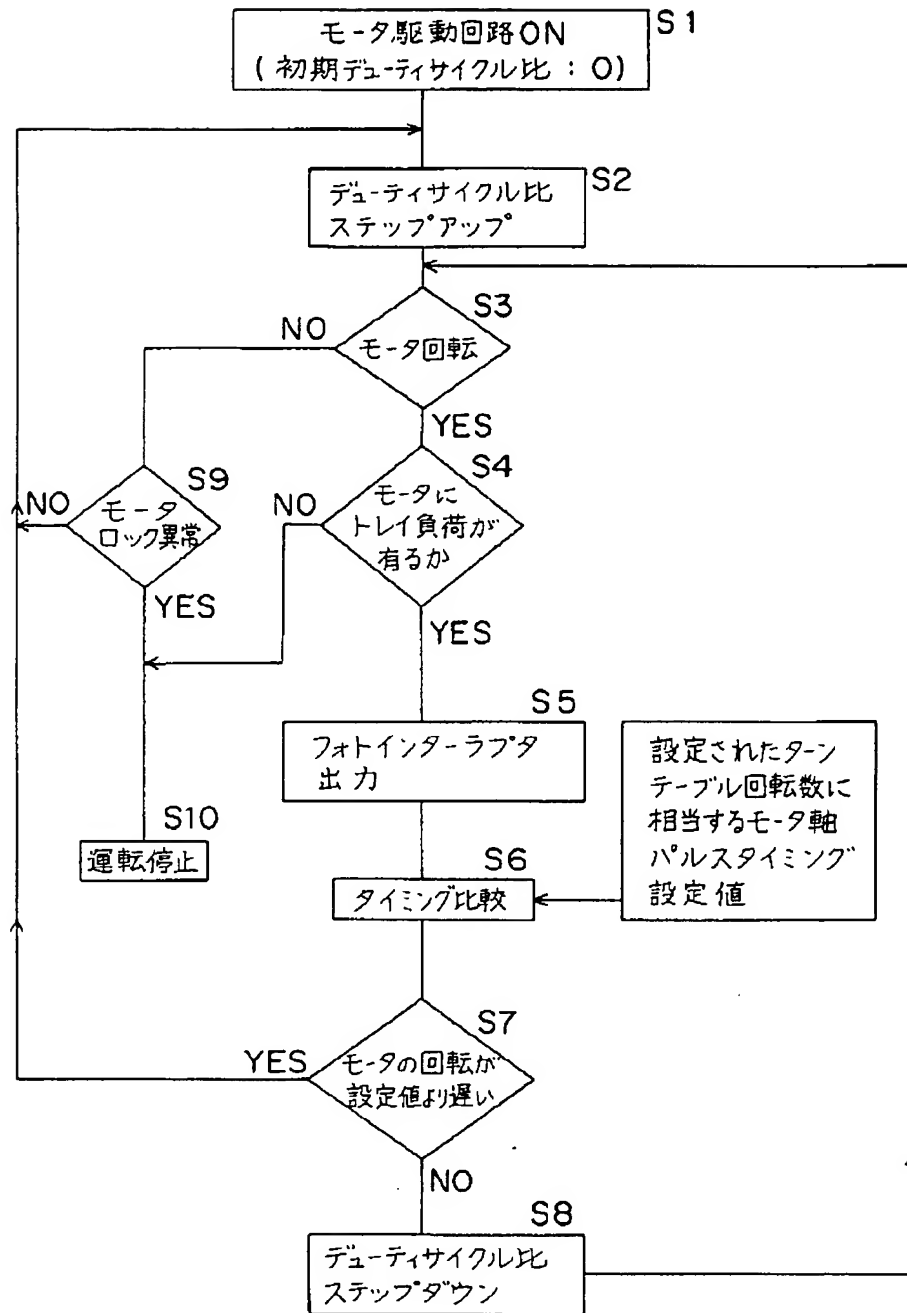
【図10】



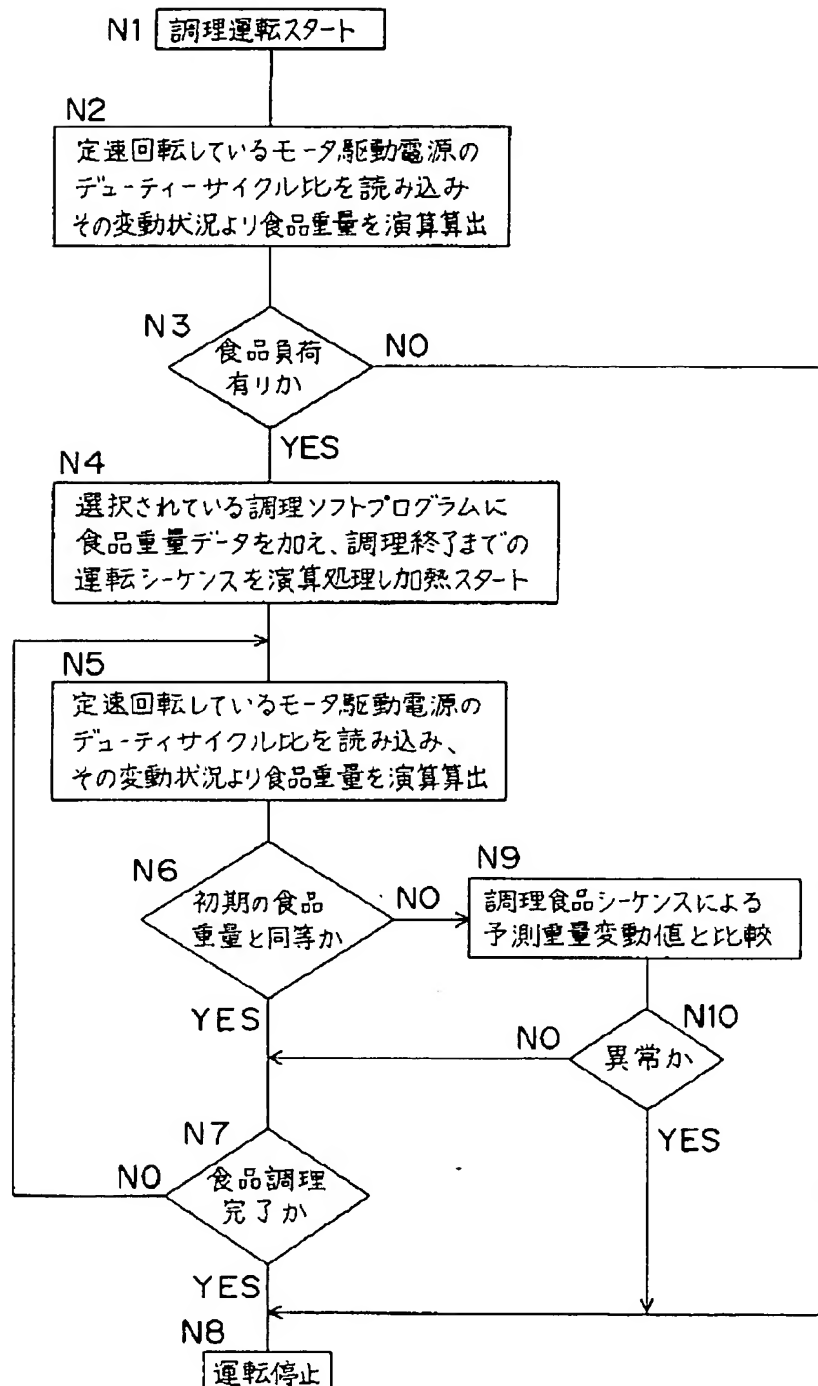
【図12】



【図8】



【図9】



【図13】

